ST-1 Smart Tweezers RLC Meter

SMD 部品用ピンセット型高精度 RLC メーター

取扱説明書

輸入･販売

株式会社 エーオーアール

www.aorja.com / tr.html

2006. 10 初版

もくじ

１．はじめに	3
２．スマート・ツイザース(ST-1)の概要と動作原理	3
３．各部の名称	4
４．電源のＯＮ/ＯＦＦ	5
５．表示部	6
６．メニューならびに各種設定	7
７．測定の特徴	11
８．保守ならびにバッテリーの交換	13
９．メニュー・サマリー	15

輸入・販売元　株式会社　エーオーアール
所在地　111-0055 東京都台東区三筋２の６の４
電話　03-3865-1681 国内営業部　FAX 03-3862-9927
メール　**kokunai@aorjac.om**
製品ホームページ　**www.aorja.com/tr.html**

© 2006 AOR, LTD.

警告

以下の注意事項を守らずにご使用になると，感電や火災，製品や測定対象品の破損の原因になる場合があります。　本製品は電子，電気回路の取り使いに関し，基本的な注意事項を周知されたユーザーを対象に開発製造された製品です。　しかしながら，製品を安全お使い頂くために，以下の注意事項は必ずお守り下さい

- 本製品の使用目的や定格を超えて使用した場合，保護回路が破損する場合があります。　特に通電されている AC コンセントへは絶対にプローブを差し込まないで下さい。　感電や火災の原因になります。
- 製品に亀裂や破損が生じてないか確認の上御使用下さい。　破損状態では使用しないで下さい。
- 本製品のプローブの先端は細く硬い金属材料を使用しています。　プローブの先端を人に向けたり，プラスチックのキャップなどで先端を覆わない限り，服のポケットに入れて持ち歩かないで下さい。
- 異常値を示したり，動作が不安定な場合は本製品の使用を中止して下さい。
- 通電中，動作中の回路部品の測定はしないで下さい。

本製品や回路にダメージを与えない為にも以下の事項は必ず守って下さい。

- 測定回路に電源が接続されている場合はその電源を切断し，回路上の高圧・高容量のコンデンサーを測定前に放電の上，抵抗，インダクタンス，または容量の測定を行って下さい。
- 自動電圧測定モードの状態ではスマート・ツイザースへは 800mV 以上の電圧を加えないで下さい。
- 電圧測定モードにおいても 8V 以上の電圧は加えないで下さい。（許容最大電圧は 27V ですが,8V を超えた電圧を加えましても表示は 8V で変化しません。

© 2006 AOR, LTD.

１．　はじめに

この取扱説明書は本体に付属のマニュアルをお求め頂いた製品バージョンに従って当社にて翻訳し再編集したものです。

この取扱説明書の内容は英文マニュアルとほぼ同じ内容ですが，出来るだけ平易な表現と内容で構成しました。

当社ホームページで公開の PDF マニュアルと同じ内容です。

２．　マート・ツイザース(ST-1)の概要と動作原理

ST-1 はピンセット形状の表面実装部品（SMD）の識別と測定用に開発された高性能な RCL メーターで。 SMD 部品を自動識別し,最適なレンジで測定した結果を表示します。SMD の実装現場，受入検査，ディバッギング，開発現場に最適な測定器です。ピンセット形状のプローブは 0201 サイズの様な小さな部品まで測定が可能です。

ST-1 の公称測定精度は抵抗値で１％，容量値で５％，インダクタンスで１０％です。この精度は表示の無い一般的なチップ抵抗やチップコンデンサーサーを扱うには十分な精度です。

ST-1 は測定部品の両端に生じる電圧と部品に流れる電流を計測し，部品のインピーダンスを割り出す装置です。電流に対する電圧の複素数比は複素数インピーダンスに等しくなります。

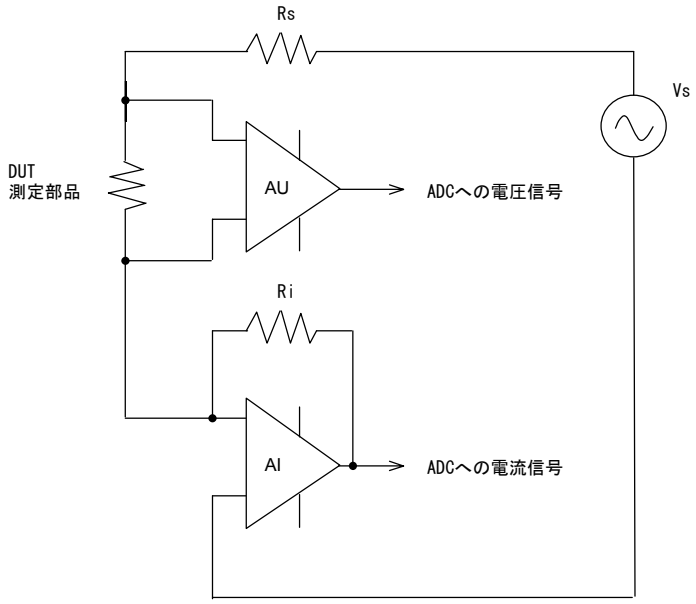
内臓のCPUは様々なパラメーターを計算し，ディスプレー上に　R,C,L の値を表示します。

ST-1は図で示したように標準信号発生器 Vs で測定部品に加へる電圧を発生します。Vsは振幅と周波数を可変することが可能です。　電圧は抵抗Rsを経由して，測定部品(DUT)に加えられます。

仮想グランドへ流れる電流は抵抗Riと電流増幅器 Aiで検出される．Aiからの出力はRiに流れる電流に比例して出力されます。

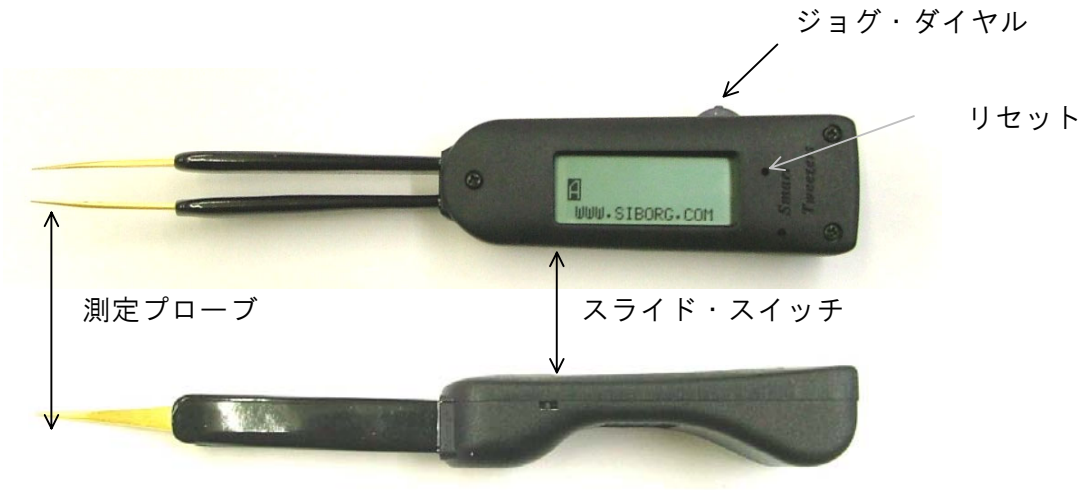
測定部品(DUT)の両端に発生する電圧は別な信号経路として AU にて検出され，故に仮想 4 線式ケルビン接続が構成されます。　電圧と電流は AD コンバーターを介し CPU へ処理のため加えられ，補正された後インピーダンス及測定値として表示さます。

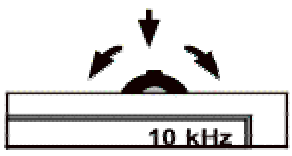
© 2006 AOR, LTD.



ST-1 の測定原理

3.　各部の名称



操作箇所	説明
ジョグ・ダイヤル 	このダイヤル式のボタンは，測定項目を自動から手動へ変更したり，ST-1 の設定の変更に使用します。　ボタンを軽く押すと電源が入ります。

© 2006 AOR, LTD.

操作箇所	説明
リセット	ST-1　をリセットする場合に使用します。
スライド・スイッチ	電圧測定モードに変更すると，このスライドスイッチの切りかえ指示が出ますのでピンセットや小型ドライバーでスイッチをスライドさせます。
測定プローブ	ピンセットの様に，部品の電極を軽くはさんで使用します。

４．　電源のＯＮ/ＯＦＦ

電源　ＯＮ
ジョグ・ダイヤルを軽く押すと電源が入りＬＣＤに以下のメッセージがあらわれます。表示部の　“Ａ”はオート・モード（自動測定）を意味すます。手動測定モードの場合はR,LまたはＣのいずれかとなります。　オート・モードでは測定プローブで軽く部品の電極をつまむだけで測定結果が表示されます。

待機画面（オート・モード）

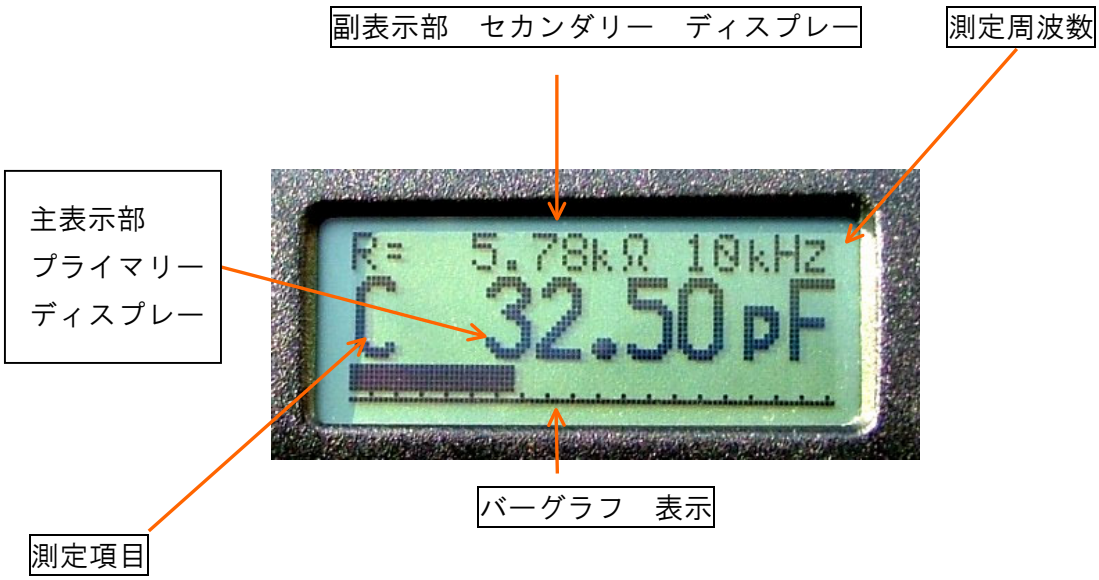
電源 ＯＦＦ
測定が終了し，次の測定やジョグ・ダイヤルの操作が 20 秒以内に実行されませんと，ST-1 はスリープ・モードとなり自動的に電源がＯＦＦとなります。

工場出荷時のタイムアウトはオート・モードで２０秒，　設定メニューの状態で３０秒に設定されています。　オート・モードのタイムアウトは１０秒から２００秒まで１０秒間隔で設定が可能です。

© 2006 AOR, LTD.

注意：　電圧測定モードではタイム・アウト機能は動作しません。　電圧測定モードを終了し，オート・モードから電源をＯＦＦします。

５．　表示部



表示	説明
主表示部　（プライマリー　ディスプレー）	自動測定における測定対象部品のプライマリー　パラメーターを表示します。　測定値は５桁で表示されます。
副表示部　（セカンダリー　ディスプレー）	自動測定における測定対商品のセカンダリー　パラメーターを表示します。
バーグラフ　表示	測定値をアナログ感覚のバーグラフです。
測定周波数	ＣとＬの測定における測定周波数です。オートモードでは測定対象により０．１ｋＨｚ，１ｋＨｚ，１０ｋＨｚから自動選択されます。

© 2006 AOR, LTD.

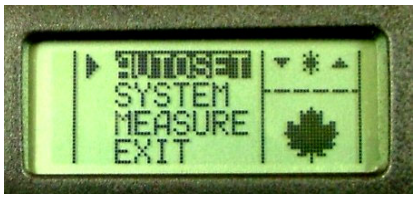
６．　メニューならびに各種設定

メニュ-はジョグ・ダイヤルを軽く押し，右または左ダイヤルを動かすことで項目をえらぶことができます。 メニューから選択された項目はダイヤルを軽く押すことで決定できます。

メニューならびに設定項目のサマリーはページ最後の“ジョグダイアルの操作”を参照して下さい。

６－１．　メイン・メニュー

メイン・メニューは“システム・メニュー”，“測定メニュー”，またはディフォルト設定へ戻るためのメニューです。 電源をＯＮしジョグ・ダイヤルを軽く押しますとメイン・メニューとなります。 メニュー項目の左側の ▶ は選択された項目を示します。



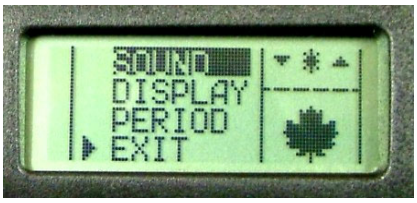
メイン・メニュー

ＡＵＴＯＳＥＴ	ディフォルト設定に戻ります。出荷時の状態です。
ＳＹＳＴＥＭ	ユーザーインターフェースの設定，例えばタイムアウト時間，測定アップデート時間，表示方などを設定します。
ＭＥＡＳＵＲＥ	マニュアル測定　（個別測定）の設定を行います。
ＥＸＩＴ	待機画面へ戻ります。

© 2006 AOR, LTD.

６－２．ＳＹＳＴＥＭ　（システム・メニュー）

システムメニューからは次の項目の設定が可能です。　ジョグ・ダイヤルでＳＹＳＴＥＭを選び，軽くダイヤルを押します



システム・メニュー

ＳＯＵＮＤ 測定確認のビープ音の ON/OFF および導通チェックの確認音を設定します。　ジョグ・ダイヤルでＳＯＵＮＤを選び，軽くダイヤルを押します。	ＯＦＦ	ジョグ･ダイヤル操作時のビープ音以外のビープをＯＦＦします。
	ＯＮ　ＡＵＴＯ	測定の確認ビープ音をＯＮします。
	ＯＮ　ＴＯＮＥ	導通チェックの確認音をＯＮします。　１０Ω以下でビープ音を発します。
	ＯＮ　＜４０Ω	導通チェックの確認音をＯＮします。　４０Ω以下でビープ音を発します。
ＤＩＳＰＬＡＹ ＬＣＤ表示部の設定を行います。	ＲＩＧＨＴ	ディフォルト設定です。　右手で操作する場合に便利な設定です。
	ＬＥＦＴ	左手で操作する場合に便利な設定です。　表示が上下逆さまになります。
	ＣＯＮＴＲ	コントラスト調整です。ジョグ・ダイヤルを左右に回し調整します。
	ＴＩＭＥＯＵＴ	スリープ･モードへ以降する時間を設定します。１０秒単位で１０秒から２００秒の間で設定が可能です。ジョグ・ダイヤルを左右に回し調整します。

© 2006 AOR, LTD.

ＰＥＲＩＯＤ 	測定間隔を設定します ディフォルトは２秒です ２秒，１秒，０．５秒，０．２５秒の中から選択します。　測定間隔を短く設定しますとバッテリーの消耗が早くなります。
ＥＸＩＴ	待機画面へ戻ります。

６－３．ＭＥＡＳＵＲＥ　（マニュアル測定ならびに個別項目の設定）

マニュアル測定での個別測定項目の設定が可能です。 ジョグ・ダイヤルでＭＥＡＳＵＲＥを選び，軽くダイヤルを押します。　ディフォルトの状態で

ＭＥＡＳＵＲＥ（測定）メニュー

ＭＯＤＥ 測定モードを決定します。 ディフォルトはＡＵＴＯ（自動測定）モードです。	ＡＵＴＯ	オート・モードで測定します。 ディフォルト設定です。
	ＲＥＳ	抵抗値のみの測定を行います。
	ＩＮＤ	インダクタンスの測定を行います。
	ＣＡＰ	コンデンサー容量を測定します。
ＦＲＥＱ 	測定部品に加えられる測定時の周波数です。オートモードで最適値が選択されます。　50pF 以下あるいは 100uF 以上のコンデンサーを手動モードで測定する場合などに周波数を選ぶことが可能です。	

© 2006 AOR, LTD.

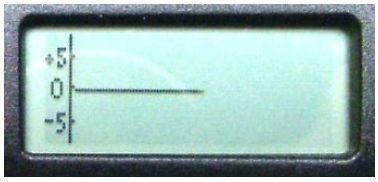
<table>
<tr>
<td rowspan="4">ＶＯＬＴＡＧＥ

メニューから選択をし，ジョグ・ダイヤルを押しますと”TOGGLE SWITCH”のメッセージが出ますので，ピンセットや精密ドライバーの先端でスライドスイッチを動かします。

スライドスイッチ

測定を終了するにはジョグ･ダイヤルを押し，再びスライドスイッチを動かします。</td>
<td>ＡＵＴＯ

DC-8V～+8V のレンジで測定できます。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ＴＲＡＣＥ

オシロスコープのように電圧の変化が追跡できます。速度はジョグ･ダイヤルを回して調整できます。</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>ＣＡＬＩＢＲ

電圧測定時のオフセットバランス用です。
“SHORT TIPS”のメッセージが出ましたらプローブ先端を閉じてショートさせます。　“DONE”で終了です。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ＢＡＴＴＥＲＹ

内臓バッテリーのチェックに使用します。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>ＥＸＩＴ</td>
<td colspan="2">待機画面へ戻ります。</td>
</tr>
</table>

© 2006 AOR, LTD.

７．　測定の特徴

ST-1 の各種測定に関する説明です。

- 抵抗値の測定　　― 抵抗の測定について説明します。
- 容量値の測定　　― 容量の測定について説明します。
- インダクタンス値の測定 ― インダクタンスの測定について説明します。
- 電圧測定　　― ＤＣ電圧の測定とＴＲＡＣＥ機能の説明です。

７－１．抵抗値の測定

抵抗値の測定条件は次の通りです。

試験周波数	1kHz
信号出力	440mV（公称）
試験時間	１秒 （ディフォルト）

小さな値の抵抗値測定に関して

小さい値の抵抗値は若干の補正が必要です。 補正は測定プローブと測定対象部品との間に生ずる抵抗です。 通常のオフセット値は２５ｍΩで，実際の対象部品から得られた値からこの数値を減た値が実際の値となります。

７－２．容量値の測定

容量値の測定条件は次の通りです

試験周波数	0.1kHz, 1kHz, 10kHz
信号出力	440mV（公称）
試験時間	１秒 （ディフォルト）

オート・モードでの測定では ST-1 は自動的に最適な試験周波数を選択します。
オート・モードでは 4pF～4999μF の容量の測定が可能です。 4pF 以下の容量値の測定にはマニュアル・モード（手動モード）を使用して下さい。

試験周波数と測定レンジの関係は表の通りです。

© 2006 AOR, LTD.

測定レンジ	最適試験周波数
< 10000pF	10kHz
10001pF ～　1μF	1kHz
> 1μF	100Hz

注：　ST-1 は出力出来る電圧が小さい為，ある種のセラミック・コンデンサー（例えば X5R）の測定では実際の値より低く（部品の表示値の 60%程度）なります。

部品のサイズが小さくなりますと，測定プローブのプローブ間に小さな浮遊湯量が生じます。正確な容量値を得るにはこのオフセット値を補正する必要があります。測定値からオフセット値を減じた値が実際の値です。

測定部品サイズ	オフセット値
1206	1.58 pF
0805	1.60 pF
0603	1.65 pF
0402	1.70 pF

７－３．インダクタンス値の測定

インダクタンス値の測定条件は次の通りです。

試験周波数	0.1kHz,　1kHz,　10kHz
信号出力	440mV（公称）
試験時間	1 秒　（ディフォルト）

オート・モードでの測定では ST-1 は自動的に最適な試験周波数を選択します。
オート・モードでは 1μH～1kH のインダクタンスの測定が可能です。　5μH 以下あるいは 1mH 以上のインダクタンスの測定にはマニュアル・モード（手動モード）を使用して下さい。

試験周波数と測定レンジの関係は表の通りです。

測定レンジ	最適試験周波数
< 100μH	10kHz
100H ～ 1mH	1kHz
> 1mH	100Hz

© 2006 AOR, LTD.

７－４．　電圧測定

電圧の測定条件は次の通りです。

入力抵抗	1MΩ
測定レンジ	-8V　～　+8VDC

電圧を測定する前には補正値の較正とスライドスイッチの切り替えが必要です。ＶＯＬＴＡＧＥのメニューからＣＡＬＩＢＲ（キャリブレーション）で測定プローブをショートさせ，較正を行います。

ＴＲＡＣＥモードにてＡＣ電圧の測定が可能です。

AC 電圧の測定条件は次の通りです。

入力抵抗	1MΩ
測定レンジ	-8V　～　+8VAC

LCD 表示の為スクリーンのリフレッシュレートには制限がありますが，ジョグ・ダイヤルを操作してリフレッシュ速度を調整することが出来ます。

８．　保守ならびにバッテリーの交換

測定プローブの保守

測定プローブの汚れや濡れは測定結果に影響します。 定期的にプローブの先端を乾いた布で拭いてから測定して下さい。 プローブを鑢やサンドペーパーで擦る事は決してしないで下さい。 また絶対に溶剤で汚れを落とさないで下さい。

測定プローブ先端の清掃には ST-1 をＯＦＦの状態とし，IPA（イソプロピルアルコール）で湿らせた布でプローブ先端を拭きます。

バッテリーの交換

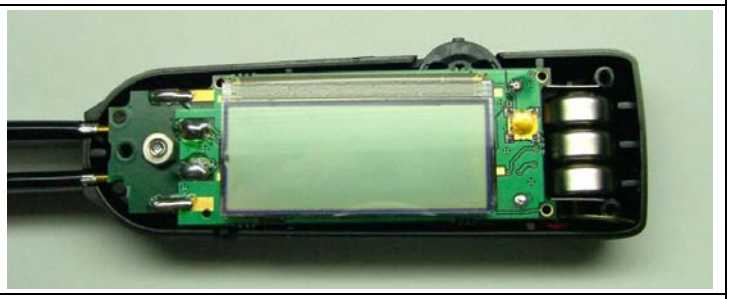
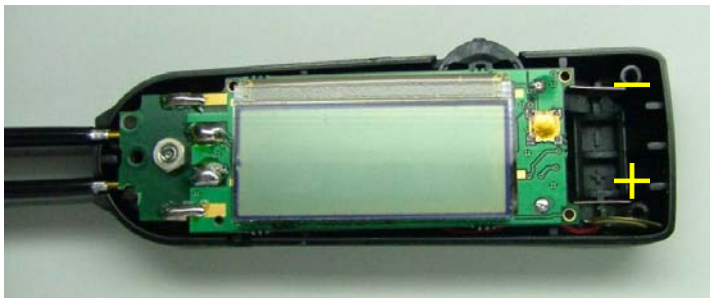
ST-1 は　1.4V～1.5V のボタン電池で 11.2 x 5.6mm　の大きさの電池 3 個を使用しています。

© 2006 AOR, LTD.

アルカリ電池としては：　LR44, 357A, SG13, A76, AG13, L1154 などが使用可能です。
亜鉛空気電池としては：　ZA675, VT675, XL675, 675A などが使用出来ます。

バッテリーの電圧が 3.45V 以下（約 90%を使用した状態）になりますと LOW BATTERY の警告がでますので新しいバッテリーと交換して下さい。　この状態でも ST-1 を連続して短時間は使用出来ますが，新しいバッテリーとの交換をお勧めします。

バッテリーを交換する時は，精密ドライバーで上側カバーの 3 本のネジを外します。新品のバッテリーを表示に従って取り付けます。　バッテリの交換が終わりましたら，カバーを被せ，ネジを取り付けます。　ネジを取り付ける場合は，締めすぎに注意して下さい。

フロントカバー 固定ネジ	
フロントカバーを 取り外した状態	
バッテリーの極性	

© 2006 AOR, LTD.

ジョグダイアルの操作

ジョグダイアルを右(左)に回し
メニューを選びます。

パラメーターを変更あるいは
設定メニューを終了する時は
ジョグダイアルを軽く押します。